

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-327322

(43)公開日 平成4年(1992)11月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 21 D 28/16  
28/34

識別記号  
6689-4E  
C 6689-4E

序内整理番号  
F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号

特願平3-95931

(22)出願日

平成3年(1991)4月26日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 佐野 和広

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 鈴木 裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 西村 信吾

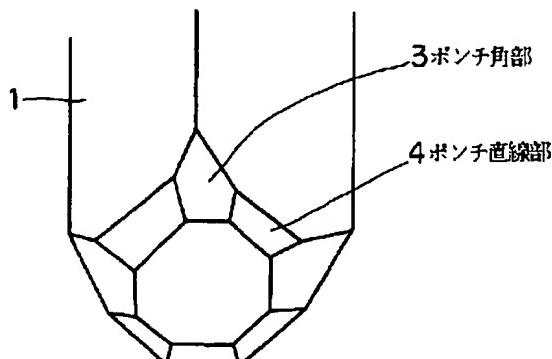
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(54)【発明の名称】 穴抜き型

(57)【要約】

【目的】板状部材から曲率の相違する閉曲線で形成される輪郭の穴を抜く、穴抜き加工において、素材の曲率の大きい部位のポンチ近傍での引っ張り応力を低減することにより、素材のポンチ近傍での伸び集中のタイミングを遅らせ、ダイスエッジ近傍での亀裂を先に発生させて、バリの発生を抑制することを目的とする。

【構成】上下動自在に配設されている上型と、この上型の下方に対向して設置されている下型と、前記上型の下部に設けられ、先端周縁部が曲率の相違する閉曲線で形成され、かつ、面取りが施されたポンチと、このポンチに対応し、前記下型に設けられたダイスとで構成される穴抜き型において、前記ポンチの先端周縁部の曲率の大きい部位の面取り量が曲率の小さい部位の面取り量に対して大きく形成されたものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】上下動自在に配設されている上型と、この上型の下方に対向して設置されている下型と、前記上型の下部に設けられ、先端周縁部が曲率の相違する閉曲線で形成され、かつ、面取りが施されたポンチと、このポンチに対応し、前記下型に設けられたダイスとで構成される穴抜き型において、前記ポンチの先端周縁部の曲率の大きい部位の面取り量が曲率の小さい部位の面取り量に対して大きく形成されたことを特徴とする穴抜き型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属板の穴抜き加工に用いられる穴抜き型に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】従来、自動車部品であるドアパネル、フードパネル等のプレス加工品を穴抜き加工する装置は、上下動自在に配設されている上型と、この上型の下方に対向して設置されている下型と、前記上型の下部に設けられたポンチと、このポンチに対応し、前記下型に設けられているダイスとで構成されている穴抜き型が利用されている。そして、プレス加工品を穴抜き加工する時には、下型にプレス加工品を載置した後、上型が下降し、ポンチがプレス加工品の穴抜き加工部を押圧し、ポンチ及びダイスのエッジ部（刃部）から生じる剪断応力により、ポンチ側または、ダイス側の少なくとも一方から亀裂を発生させ、プレス加工品に穴抜きを行う。しかしながら、前記穴抜き加工部に生じる亀裂が、製品側か残材側か一定しないため残材側で破断が生じた際、製品側にバリが発生する。そこで、それを解決するために、例えば、特開平1-293922号公報に示されるような装置が用いられている。その従来技術を図5ないし図7に基づいて以下に説明する。図5及び図6において、1はポンチであり、2はダイスである。そして、ポンチ1もしくは、ダイス2の一方の先端周縁部に一様な面取りが施され、他方の先端周縁部には、エッジ（刃部）が形成されている。ポンチ1もしくは、ダイス2の一方に面取りを施したことによって、常に、面取りしていない側のエッジ部に応力を集中させ、エッジ部側から亀裂を発生させ、面取りしていない側で破断させる。それにより、バリを面取りしてある側に集中させることができ、面取りしていない側でのバリの発生が抑制され、製品側でのバリ発生が低減される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、素材6に角穴、梢円穴等の曲率の相違する輪郭の穴を、一様の面取りを施したポンチ1で打ち抜くと、曲率の小さな部位では、ポンチ1の押圧により素材6の板厚が減少し、一定板厚以下になるとダイスエッジ5からの剪断応力によりダイスエッジ5近傍から亀裂が生じ破断する。これに対して、曲率の大きい部位では、素材6の抜き線方向

10

20

30

40

50

2

への縮みにより素材6の肉が寄り集まるため、ダイスエッジ5近傍の板厚が曲率の小さい部位に比べて遅れて減少する。この遅れの間に、素材6のポンチ1近傍での引っ張り応力がネッキング発生値を越えてしまい、ダイスエッジ5近傍からの亀裂の発生より先に、引っ張り応力によるネッキングが素材6のポンチ1近傍で生じ、伸びが集中して破断する。この素材6のポンチ1側の破断部からダイスエッジ5近傍までがバリとして残る。よって、曲率の相違する輪郭の穴抜き加工では、曲率の大きい部位で製品側にバリが発生してしまう。そこで、本発明は、角穴、梢円穴等の曲率の相違する輪郭の穴において、素材の曲率の大きい部位のポンチ近傍にかかる引っ張り応力を低減することにより、常にダイスエッジ近傍で破断させ、バリの発生を抑制することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上下動自在に配設されている上型と、この上型の下方に対向して設置されている下型と、前記上型の下部に設けられ、先端周縁部が曲率の相違する閉曲線で形成され、かつ、面取りが施されたポンチと、このポンチに対応し、前記下型に設けられたダイスとで構成される穴抜き型において、前記ポンチの先端周縁部の曲率の大きい部位の面取り量が曲率の小さい部位に対して大きく形成されたものである。

## 【0005】

【作用】角穴、梢円穴等の、曲率の相違する輪郭の穴抜きにあって、上型を下降させることによって、前記構成のポンチが素材を押圧し、この際、曲率の小さい部位では、ダイスのエッジ近傍で亀裂が発生し、破断する。一方、素材の曲率の大きい部位では、素材の抜き線方向への縮みにより素材の肉が寄り集まるため、ダイスのエッジ近傍での板厚が遅れて減少し、ダイスのエッジ近傍からの亀裂発生のタイミングが遅れる。それに対して、ポンチの曲率の大きい部位の面取り量を大きくしたことにより、素材が面取り部近傍に当接する量（なつき量）が大きくなり、ポンチが一定距離下降する間の、板厚に対して直角方向への素材の変形が小さくなるため、当接する部分の板厚の減少が遅れる。これは、素材のポンチ近傍にかかる引っ張り応力の変化割合が小さくなることを意味している。これにより、素材のポンチ近傍での伸び集中のタイミングを遅らせることができ、先にダイスのエッジ近傍に亀裂を発生させ、ダイスのエッジ近傍で破断させることができる。よって、曲率の相違する輪郭の穴において、一様にダイスのエッジ近傍で破断を発生させることができる。

## 【0006】

【実施例】本発明の一実施例を図1ないし図4に基づいて以下に説明する。図1及び図2は、本発明の構成を表すもので、7は上型であり、上下動自在なラム（図示しない）に固定されている。一方、この上型7の下方に對

向し、ボルスタ（図示しない）上に下型8が固定されている。また、前記上型7の下部には、先端部形状が四角形に形成された角穴抜き用のポンチ1が装着されると共に、このポンチ1を取り囲むように、素材6の押圧固定及び払いをするストリッパー9が設けられている。このストリッパー9は、ウレタン等のクッション材からなり、その下端部は、前記ポンチ1の先端部よりわずか下方に位置され、上型7の下降に伴い圧縮され素材6を押圧固定し、加工終了時には、その弾性力により素材6の払いを行う。2は前記ポンチ1に対応して下型8に設けられたダイスで、その先端部には、ダイスエッジ5が形成されている。そして、前記ポンチ1の先端部の形状が、4つのポンチ角部3とその他のポンチ直線部4とかなる四角形で形成されていて、このポンチ1の先端周縁部に面取りが施されている。この面取りというのは、ポンチ角部3、ポンチ直線部4どちらにおいても、面取り部とポンチ1の底面とがなす角は一定で、例えば45度に設定され、前記ポンチ角部3の面取り量が前記ポンチ直線部4の面取り量に比べて、ポンチ1の縦方向に大きく、例えば2倍～3倍に形成されている。

【0007】以上のように構成された穴抜き型において、作用を説明する。角穴抜き加工の際、下型8上面に素材6を載置した状態で、上型7が下降し、それに伴い上型7に設けられたストリッパー9とポンチ1が下降し、まずストリッパー9が素材6を押圧固定する。更に、ポンチ1の下降にともない素材6を押圧加工し始める。その際、ポンチ角部3が押圧する素材6の部位では、抜き線方向への素材の縮みにより、ダイスエッジ5近傍の素材の板厚減少が遅れ、ダイスエッジ5からの亀裂の発生が遅れる。しかし、これに対して、図3に示すように、ポンチ1の面取り量を大きく取ったことにより、ポンチ角部3の面取り部近傍に当接する素材6の板厚の減少が遅れ、素材6にかかる引っ張り応力が抑えられる。

【0008】よって、素材6にかかる引っ張り応力が抑えられたことにより、素材6のポンチ1近傍での伸び集中のタイミングが遅れ、先にダイスエッジ5近傍で亀裂を発生させることができ、破断させることができる。これにより、角穴を一様にダイスエッジ近傍で抜くことができ、バリの発生が低減できる。

【0009】このような穴抜き型を用いて実験を行った。その結果を図4に示す。図4の実験結果に示すように、ポンチ直線部の面取り量をA、ポンチ角部の面取り量をBとして、 $B/A = 1.0$ の時（ポンチ直線部とポンチ角部の面取り量が同じ）と、 $B/A = 2.0$ （ポンチ角部の面取り量がポンチ直線部の2倍）、 $B/A =$

3.0（ポンチ角部の面取り量がポンチ直線部の3倍）とを比べて、ポンチ角部の面取り量をポンチ直線部より大きく取ることにより、バリの高さは、クリアランスの広い範囲に渡って（クリアランス／板厚 5%～50%までに使用可能）、0.1mm以下の水準を確保できることがわかる。

【0010】尚、本件は、ポンチの形状を四角形のもので説明したが、本件の技術思想は、四角形に限定されるものではなく、曲率の相違するポンチ形状であれば、例えば、梢円穴、多角形穴でも同様な効果が得られる。

#### 【0011】

【発明の効果】以上に説明したように、角穴、梢円穴等の曲率の相違する輪郭の穴抜きにおいて、曲率の大きい部位での素材のポンチ近傍にかかる引っ張り応力が低減されたので、ポンチ側の破断より先に、素材のダイスエッジ近傍からの破断を発生させることができる。これにより、曲率の相違する輪郭の穴を、一様に、ダイスエッジ近傍で破断させ、抜くことができ、バリの発生が低減できる。また、ポンチとダイスのクリアランスに鈍感なため、ダイス径に対するポンチ径の自由度が高く、一定の穴公差寸法の許容限度においては、径の異なるポンチの使用が可能であり、クリアランスの管理に費やす手間が低減され、コスト低減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成を示す正面図である。

【図2】 本発明の一実施例である角穴抜き用ポンチの斜視図である。

【図3】 本発明の作用を模式的に表す図である。

【図4】 ポンチ直線部とポンチ角部の面取り量の割合によるバリ高さを示す本発明の実験結果のグラフである。

【図5】 従来技術の構成を表す正面図である。

【図6】 従来技術の作用を模式的に表す図である。

【図7】 従来技術のポンチ先端周縁部の曲率の大きい部位における作用を模式的に表す図である。

#### 【符号の説明】

1・・・ポンチ

2・・・ダイス

3・・・ポンチ角部

4・・・ポンチ直線部

5・・・ダイスエッジ

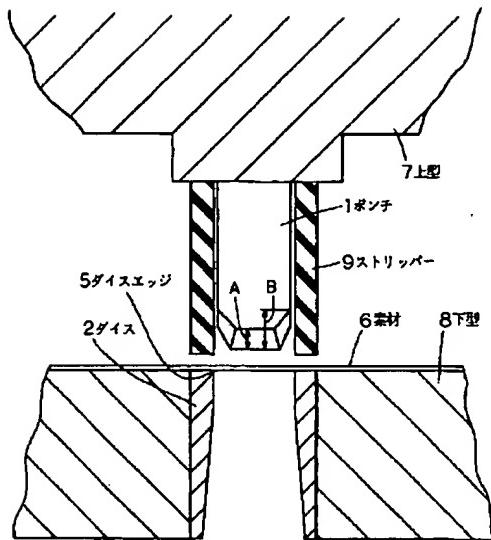
6・・・素材

7・・・上型

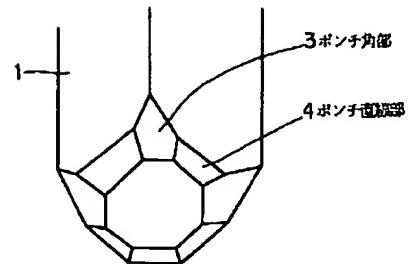
8・・・下型

9・・・ストリッパー

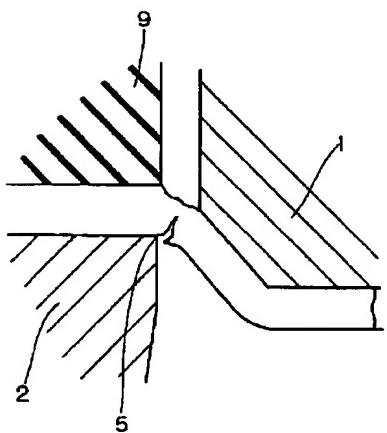
【図1】



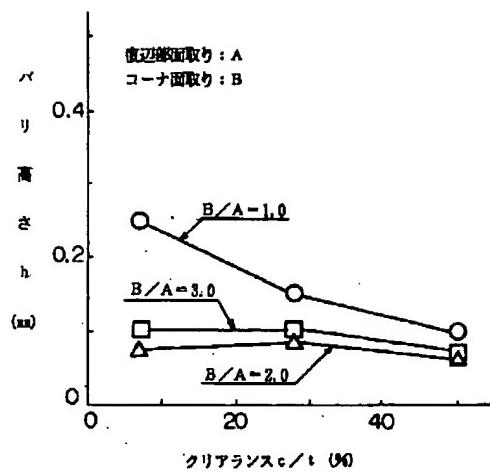
【図2】



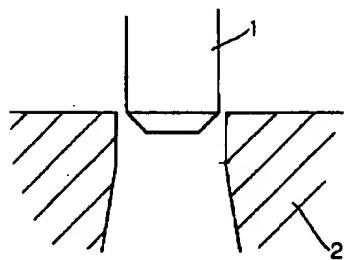
【図3】



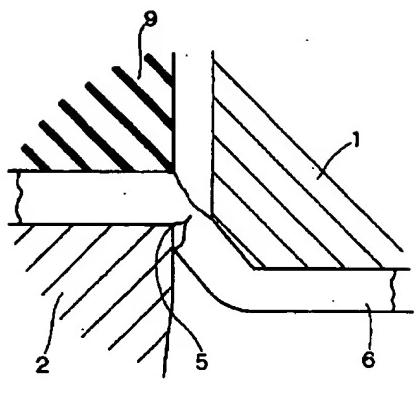
【図4】



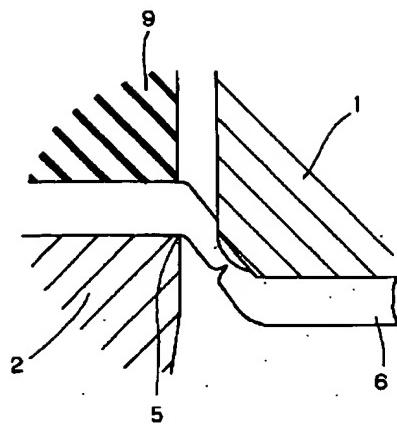
【図5】



【図6】



【図7】



PAT-NO: JP404327322A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04327322 A

TITLE: PUNCHING DIE

PUBN-DATE: November 16, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SANO, KAZUHIRO

SUZUKI, YUTAKA

NISHIMURA, SHINGO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP03095931

APPL-DATE: April 26, 1991

INT-CL (IPC): B21D028/16, B21D028/34

US-CL-CURRENT: 83/684

ABSTRACT:

PURPOSE: To always allow the rupture to occur in the vicinity of a die edge, and to suppress the generation of a burr by forming the chamfered amount of the

part of a large curvature of the tip peripheral edge part of a punch so as to become larger than the chambered amount of the part of a small curvature.

CONSTITUTION: As a punch descends, pressure working of a stock is started.

In that case, in the part of the stock pressed by a punch corner part 3, a

decrease of plate thickness of the stock in the vicinity of a die edge is delayed due to contraction of the stock in the punching line direction, and generation of a crack from the die edge is delayed. However, on the other hand, since the chamfered amount of a punch 1 is taken large, a decrease of plate thickness of the stock which abuts on the vicinity of the chamfered part of the punch corner part is delayed and a tensile stress applied to the stock is suppressed. In such a way, an elongation concentration timing in the vicinity of the punch 1 of the stock is delayed, a crack can be generated in the vicinity of the die edge first, and a rupture can be allowed to occur. In such a way, a square hole can be punched uniformly in the vicinity of the die edge.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio